第5卷 第3期　　动物学研究　　Vol. 5, No. 3
1984年 8月　　ZOOLOGICAL RESEARCH　　Aug., 1984

五台山夏季鸟类垂直分布的研究*

冯敬义　刘焕金
（山西省生物研究所）

摘　　要

本文根据1981年6—8月在五台山南、北坡四个垂直带鸟类数量路线统计的结果（96小时，192公里，遇见鸟类总种数126种），进行了数量分布的变异分析。

指出这些鸟类可划分为狭垂直分布、亚垂直分布和泛垂直分布三种类型。这三种类型的鸟类在各垂直带分布上既表现过渡性，又有明显的替代性。过渡性主要由泛垂直分布类型造成，而替代性主要由狭垂直分布类型造成。

五台山低山地区及北坡鸟类种类和数量较多，主要也是狭垂直分布和亚垂直分布类型的鸟类居多。

狭垂直分布和亚垂直分布类型的鸟类主要是夏候鸟及旅鸟，其中大部分与植被，特别是森林植被关系密切，其它类型与植被关系则较松散。

因此，丰富五台山鸟类群落的组成，一是改善森林景观，二是保护北坡滹沱河畔水域沼泽环境。

有关鸟类垂直分布的研究，以往研究报导较多，如郑作新等（1963），谭耀匡等（1964），陈鹏（1963），赵正阶（1980）等。这些研究对认识不同地区鸟类垂直分布规律是重要的文献。关于五台山鸟类垂直分布的研究，过去尚无报导。由于五台山是华北著名的山系，在1981年进行五台山鸟兽区系调查的同时，对其夏季鸟类的垂直分布进行了研究。报导如下。

自　然　概　况

五台山位于山西省东北部的五台、代县、繁峙三县境内。地处北纬38°27′—39°15′，东经112°48′—113°55′之间。东临太行山，北、西南以滹沱河水系与恒山、管涔山、系

本文1982年6月22日收到，1983年12月9日收到修改稿。
* 本文承钱燕文先生审阅，本所钱冠球，苏化龙同志热心帮助，赵志中同志译写英文摘要，谨致谢意。

舟山相隔。山系呈东北、西南走向。主峰北台3058米，东、西、南、中四台各呈一势，簇拥其旁，海拔均在2500米以上，成为华北之屋脊。五台以下山势陡峭，渐次展开。北以峨河、三眼河为主要河流，南以清水河为主要河流，均于山系外汇入滹沱河。

本区气候，山地寒冷而湿润。北台年均温－4℃，七月均温9.6℃。降水量900—1000毫米，无霜期仅60—70天。低山地和川地渐暖，年均温6—8℃，七月均温23℃，降水量500—600毫米，无霜期130天左右。

本区植被以北坡的垂直地带性较明显。2300米以上为亚高山草甸，以苔草、水莎草等为主，台顶平坦而潮湿，洼处有积水。1800—2300米为针叶林，但多见于北坡，南坡则多为高山灌丛草坡。主要树种为华北落叶松、云杉、臭冷杉，多为次生林。1200—1800米为针阔混交林，但分布稀疏、多杂灌丛、裸岩山地。主要树种有油松、白桦、山杨。草本有蓝花棘豆、阿尔泰针茅，灌木有绣线菊、黄刺玫、醋柳等。1200米以下为浅山，平川农作区及水域。

参照五台山植被分布的情况，并根据五台山地区鸟类垂直分布的特点，大致亦划为四个鸟类垂直分布带，即亚高山草甸带（2300米以上）；针叶林带（1800—2300米）；混交林带（1200—1800米）；山前农区水域带（1200米以下）。

鸟类区系特征

在五台山四个垂直景观带的调查中，共统计到126种鸟类(96小时，192公里的路线统计)，分属15个目38个科。其中古北界种类89种，东洋界种类10种，广布两界种类27种。夏候鸟46种、留鸟43种，旅鸟28种，冬候鸟9种。在旅鸟和冬候鸟中，根据观察和采集时间，有些是否属于夏候鸟？尚有疑点，有待进一步证实。五台山地区留鸟数量少，反映了该区气候严酷，适于留居的鸟类很少。而五台山夏季气候凉爽适度，环境多样，食物相对丰富，适于夏候鸟栖居和繁殖。一些旅鸟和冬候鸟也迟迟不北迁。这是本区夏季鸟类组成的显著特征。

鸟类垂直分布状况

一、鸟类垂直分布的差异　根据路线统计的结果，各垂直带遇见的鸟类种数和个体密度（2公厘/1小时的遇见数）分别为：亚高山草甸13种，45只；针叶林带45种，49只；混交林灌丛带48种，92.4只；山前农区水域带81种，62只。其中以山前农区水域带种类较多，混交林灌丛带个体密度较高，亚高山草甸带种类较少，个体密度也较低。

上述结果一般地反映了各垂直带鸟类分布的差异，而造成这种差异的原因，各垂直带鸟类分布特征，则须进一步分析。

现将在各垂直带不同观察地点遇见的个体密度达到1只以上的鸟类（共47种）在各带的个体密度，以及它们各自在带间分布密度的变异系数；各带内不同鸟类分布密度的变异系数列于表1。

表 1 五台山主要鸟类垂直分布及变异系数 单位：只/2公里/1小时

种名		亚高山草甸	针叶林	混交林灌丛	山前农区水域	X̄	S	CV%
栗苇鳽	Ixobrychus cinnamomeus				0.4	0.10	0.20	200
红隼	Falco subbuteo	2.1	0.8	0.5	0.2	0.90	0.84	93
石鸡	Alectoris graeca		0.6	0.3	1.8	0.68	0.79	116
金眶鸻	Charadrius dubius				0.8	0.20	0.40	200
鹮嘴鹬	Ibidorhyncha struthersii			0.4	0.5	0.22	0.27	123
普通燕鸥	Sterna hirundo				0.8	0.20	0.40	200
岩鸽	Columba rupestris		0.6	0.9	1.2	0.68	0.89	131
灰斑鸠	Streptopelia decacto			0.2	0.6	0.20	0.28	140
小鸮	Athene noctum		0.1	0.2	0.4	0.18	0.16	89
白腰雨燕	Apus pacificus			0.8	0.2	0.25	0.38	151
北京雨燕	Apus apus			16.6	3.0	4.90	7.92	162
蓝翡翠	Halcyon pileata			1.1	1.1	0.55	0.63	115
凤头百灵	Galerida cristata	0.4			1.8	0.55	0.82	149
云雀	Alauda arvensis	7.1			1.1	2.05	3.69	180
家燕	Hirundo rustica			6.3	5.7	3.00	3.42	114
金腰燕	Hirundo daurica			6.6	1.7	2.08	3.69	177
岩燕	Ptyonoprogne rupestris		2.3			0.58	1.15	200
树鹨	Motacillidae	6.9				1.72	3.45	200
田鹨	Anthus roseatus	2.5			0.3	0.70	1.21	173
白鹡鸰	Motacilla flava		0.3	1.5	1.0	0.70	0.94	134
虎纹伯劳	Lanius tigrinus			0.7	0.4	0.28	0.34	121
黑枕黄鹂	Oriolus chinensis			0.9	1.3	0.55	0.65	118
黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*			0.6	0.1	0.18	0.29	161
灰椋鸟	Sturnus cineraceus				1.1	0.28	0.52	186
喜鹊	Pica pica	0.2	2.3	5.6	1.8	2.50	2.34	94
红嘴山鹊	Kitta erythrorhyncha	21.1	3.0	6.4	2.7	8.30	8.69	105
寒鸦	Corvus monedula		4.5	15.2		4.9	7.17	146
北红尾鸲	Phoenicurus auroreus		0.6	1.5	1.6	0.9	0.76	84
白顶䳭	Oenanthe hispanica			1.3	0.5	0.45	0.61	136
蓝矶鸫	Monticola solitaria		1.1	0.4	0.3	0.45	0.47	104
山噪鹛	Carrulax davidi		0.6	0.3		0.22	0.28	127
山鹛	Rhopophilus pekinensis		1.0	1.3	0.4	0.68	0.58	85
大苇莺	Acrocephalus arundinaceus				1.2	0.30	0.60	200
黑眉苇莺	Acrocephalus bistrigiceps				1.2	0.30	0.60	200
黄眉柳莺	Phylloscopus inornatus		1.6		0.05	0.40	0.71	178
黄腰柳莺	Phylloscopus proregulus		0.8	0.8		0.40	0.46	115
鸲鹟	Ficedula mugimaki		1.2			0.30	0.60	200
白脸山雀	Parus major			1.2	0.8	0.50	0.60	120
煤山雀	Parus ater		0.9	0.4		0.32	0.42	131
褐头山雀	Parus montanus		0.3			0.08	0.16	200
沼泽山雀	Parus palustris			0.4		0.10	0.20	200
黑头䴓	Sitta villosa		0.5			0.12	0.24	200
普通旋木雀	Certhia familiarus		0.9			0.22	0.45	200
树麻雀	Passer montanus		18.7	12.6	22.7	13.50	9.93	74
金翅	Carduelis sinica		0.4	0.7	1.1	0.55	0.15	27
灰眉岩鹀	Emberiza cia		2.1	1.4		0.88	1.04	118
三道眉草鹀	Emberiza cioides		3.0	3.0	1.5	1.88	1.44	77
	N	7	24	31	35			
	X̄	5.75	2.00	2.90	1.75			
	S	7.32	3.71	4.40	3.79			
	CV%	127	186	152	217			

带间分布的变异系数在150%以上的种类有栗苇鳽等，共20种，占表列总数的42.6%，其中栗苇鳽等10种的变异系数在200%以上。这些种类可划为狭垂直分布类型。例如，栗苇鳽、金眶鸻、普通燕鸥、大苇莺、黑眉苇莺仅分布于低海拔的山前农区水域；柳莺、鹪鹩、褐头山雀、鳾、普通旋木雀集中于针叶林；云雀、树鹨、田鹨则集中于草甸。除褐头山雀、鳾、云雀为留鸟外，其余均为夏候鸟。

带间分布的变异系数在100以下的种类有红隼、小鹀、喜鹊、北红尾鸲、山鹛、麻雀，金翅、三道眉草鹀，共8种，占总数的17.0%。这些种类划属于泛垂直分布类型。它们的分布不限于一两个垂直带，而且各带分布相对均匀。其中除北红尾鸲外，其余均为留鸟。

带间分布的变异系数在100%—150%之间的种类有石鸡、鹗嘴鹬等共19种，占总数的40.4%。这些种类原则上划属于亚垂直分布类型，即中间类型。在这个类型中，有些种类，如煤山雀，黄眉柳莺、倾向于狭垂直分布类型。亚垂直分布类型一般都跨两个垂直带或以上。该类型中有留鸟9种，夏候鸟9种，旅鸟1种。

亚垂直分布类型可进一步分为中山类群（针叶林——混交林灌丛带），包括山噪鹛、灰眉岩鹀、寒鸦等；低山类群（混交林灌丛—— 山前农区水域），包括蓝翡翠、家燕、白鹡鸰等。

上述三种垂直分布类型的分析说明，狭垂直分布类型多为夏候鸟，泛垂直分布类型多为留鸟，亚垂直分布类型夏候鸟居多，留鸟较少。

在各个垂直带内，不同种类分布的变异系数，以亚高山草甸带最低为127%；山前农区水域带最高为217%；混交林灌丛带152%，针叶林带186%。很显然，这与各垂直带不同垂直分布类型的鸟类分布有关。亚高山草甸带各种垂直分布类型的种类都最少；山前农区水域带狭垂直分布类型的种数最多，其次为针叶林带；混交林灌丛带以亚垂直分布类型种数居多。

由此可知，一个垂直带内，狭垂直分布类型，乃至亚垂直分布类型的鸟类种数越多，那么带内不同种类数量分布的变异系数越高。这与各个鸟类种群数量和带内生境多样化程度两个因素有关。五台山地区由低海拔到高海拔，呈现鸟类种数逐渐减少，特别是狭垂直分布，亚垂直分布类型的鸟类。随之，垂直带内种类数量分布的变异系数也逐渐降低。

二、鸟类垂直分布的过渡与替代　不同垂直分布类型的鸟类在垂直带间分布呈规律性的差异，即狭垂直分布类型替代性强，泛垂直分布类型过渡性强。各垂直带的鸟类群落组成在多大程度上表现为过渡性，多大程度上表现为替代性，这亦是判别各垂直带

表 2　全部鸟类的带间重迭种数和重迭率(%)

	亚高山草甸	针叶林	混交林灌丛
针叶林	4 (13.8)		
混交林灌丛	4 (13.1)	19(40.9)	
山前农区水域	5 (10.6)	14(21.7)	30(46.5)

注：括号内为重迭率，重迭率 = $\frac{\text{重迭种数} \times 2}{\text{A带种数} + \text{B带种数}} \times \%$

鸟类群落组成是否具有相对的独立性，垂直带的划分是否适当的重要指标。现以各垂直带观察到的所有鸟类的重迭种数和重迭率定性地加以说明。

由表2可知，重迭率最高的是混交林灌丛带和山前农区水域带，为46.5%。其它相邻带间的重迭率也高于相隔的带间重迭率。这表明相邻带间的过渡性较强。但不论那些垂直带间，替代性都是主要的。

三、鸟类垂直分布与植被的关系　无论狭垂直分布、泛垂直分布和亚垂直分布类型的鸟类，多与植被发生一定的关系。当然植被又受到海拔、气候条件等的影响。其它诸如不同垂直带的地形、地貌也影响着鸟类的分布。但植被毕竟是主要因素。狭垂直分布类型和一部分亚垂直分布类型的鸟类，大多数与植被的关系密切。尤其一部分小型森林鸟类，如鹀、普通旋木雀、柳莺等，一旦它们赖以栖息的针叶林从那个海拔高线上消失，那么它们就很少会大量出现在那个海拔高线。针叶林带消失，而代之以高中山灌丛或裸岩山地，那么灰眉岩鹀等灌丛鸟类就会向这个垂直带扩展。大苇莺、黑眉苇莺分布于低海拔的沼泽芦苇草丛，如果这个垂直带不存在这种植被生境，那么它们就不会在五台山北坡河谷地带大量分布。反之，植被对于一部分泛、亚垂直分布的鸟类，影响就不那么大，如红嘴山鸦、寒鸦、喜鹊等，它们的分布并不特定于一定的植被。即使象红翅旋壁雀、白顶溪鸲这样的狭垂直分布类型的鸟类，但对植被的直接依存性要小得多。

但毕竟与植被关系密切的狭垂直分布、亚垂直分布类型的鸟类居多，因而植被的因素就不可忽视。从南、北坡各类型种数的比较可以清楚地看到这一点。

表3　南、北坡各垂直分布类型鸟类种数

	狭垂直分布	亚垂直分布	泛垂直分布
北　坡	41	55	11
南　坡	12	36	11

南坡由于针叶林带几乎不再有完整的森林植被，赖森林而栖的鸟类甚为贫乏，其它如水域、沼泽草丛类型的鸟类也显著少于北坡。南坡与北坡比较，除了泛垂直分布类型种数相同外，狭垂直分布、亚垂直分布类型的鸟类少48种。而这些鸟类主要是对植被依存性较大的夏候鸟。这就是说，以森林等为主的植被愈贫乏，生境愈单调，狭垂直分布、亚垂直分布类型的鸟类愈少。

结　论

五台山地区，森林景观破碎，鸟类相对贫乏。

五台山夏季鸟类的垂直分布，以山前农区水域的鸟类较多，亚高山草甸较少。

分布于四个垂直带的鸟类有狭垂直分布、亚垂直分布、泛垂直分布三种类型。

狭垂直分布类型的鸟类主要是夏候鸟，在带间分布上替代性强。

泛垂直分布类型的鸟类主要是留鸟，在带间分布上过渡性强。

各垂直带鸟类的种类重迭率较低，鸟类群落组成有相对的独立性。

由于大多数鸟类对植被有较强的依存性，所以五台山南坡鸟类比北坡少48种。南坡的森林景观应逐步改善，北坡滹沱河谷水域沼泽环境应予保护。

参 考 文 献

郑作新 1964 中国鸟类系统检索。科学出版社。

郑作新 1976 中国鸟类分布目录，791—1070。科学出版社。

郑作新等 1963 四川峨嵋山鸟类及垂直分布的研究。动物学报 15(2):317—335。

谭耀匡 郑作新 1964 云南玉龙山鸟类的垂直分布。动物学报 16(2):295—314。

陈鹏 1963 长白山鸟类及垂直分布。动物学报 15(4):648—663。

赵正阶 1980 长白山鸟类垂直分布的研究。动物学研究 1(3):343~352。

唐蟾珠等 1965 山西省中条山地区的鸟兽区系。动物学报 17(1):86—101。

THE STUDY ON THE VERTICAL DISTRIBUTION OF THE SUMMER BIRDS FROM THE WUTAI MOUNTAIN*

Feng Jingyi Liu Huanjin

(Shanxi Institute of Biology, Taiyuan)

In this paper the data accumulated during Jun.-Aug. 1981 have been analysed according to bird inrestigation of South and North Wutai Mountain. The birds can be devided into three types, i. e., narrow vertical distribution; subvertical distribution and wide vertical distribution. These three types of birds represent both transition and substitution.

In the zones of Wutai low hill and north hillside the number of species and population of birds are more than zhose of the otheregions.

Most of the birds distributing in narrow vertical and subvertical ranges are summer residents and passing birds. They are concerned closely with the vegetation, particularly the forest.

Therefore, for more specees of bird, we must improve and protect the environment, e. g. forest swamp and Hutuo River.